

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
ERNESTO SCHUTZ

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS COM *EXERGAMES* NA
APTIDÃO FUNCIONAL DE ADULTOS MAIS VELHOS**

Florianópolis
2017.

ERNESTO SCHUTZ

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS COM *EXERGAMES* NA
APTIDÃO FUNCIONAL DE ADULTOS MAIS VELHOS**

Monografia submetida ao Centro de Desportos da
Universidade Federal de Santa Catarina como requisito
final para obtenção do título de graduado em Educação
física – Bacharelado.

Orientadora: Prof. Dr. Aline Rodrigues Barbosa.

Coorientador: Prof. Me. Camilo Luis Monteiro
Lourenço.

Florianópolis

2017.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Schutz, Ernesto

Efeitos de um programa de exercícios com exergames na
aptidão funcional de adultos mais velhos / Ernesto Schutz
; orientadora, Aline Rodrigues Barbosa, coorientador,
Camilo Luis Monteiro Lourenço, 2017.
42 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Desportos, Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. Exergames. 3. Mobilidade Física. 4.
Resistência Aeróbia. I. Barbosa, Aline Rodrigues. II.
Lourenço, Camilo Luis Monteiro . III. Universidade Federal
de Santa Catarina. Graduação em Educação Física. IV. Título.

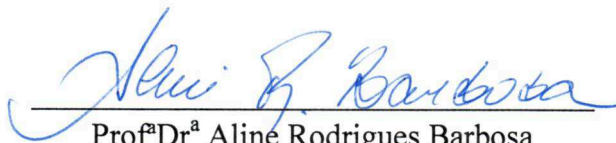
Ernesto Schutz

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS COM *EXERGAMES* NA
APTIDÃO FUNCIONAL DE ADULTOS MAIS VELHOS**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado
adequado para obtenção do Título de Bacharel
em Educação Física, com a nota 10,0.

Florianópolis, 06 de junho de 2017

Banca Examinadora



Prof^ªDr^a Aline Rodrigues Barbosa

Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina



Bel. Ddo. Camilo Luis Monteiro Lourenço

Coorientador

Programa de Pós-Graduação em Educação Física – UFSC



Bel. Mdo. Tiago Rosa de Souza

Membro Titular

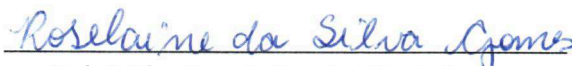
Programa de Pós-Graduação em Educação Física - UFSC



Bel. Dda. Vandrize Meneghini

Membro Titular

Programa de Pós-Graduação em Educação Física – UFSC



Bel. Mda. Roselaine da Silva Gomes

Membro Suplente

Programa de Pós-Graduação em Educação Física – UFSC

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus, por me dar saúde todos os dias para desempenhar todas as minhas atividades. Por colocar sempre pessoas maravilhosas e de bem em meu caminho, possibilitando um enorme aprendizado e oportunidades.

Agradeço à minha mãe, que é uma batalhadora criando quatro filhos, solteira e sem nunca ter deixado faltar nada. Sempre lutando para que seus filhos tivessem às oportunidades que ela não teve, uma delas, o estudo.

À minha noiva, que caminhou junto comigo por toda essa jornada. Incentivando voltar a estudar depois de 10 anos, buscando soluções em momentos difíceis, sempre com seu amor, carinho, compreensão e sobretudo sempre ao meu lado. Assim me mantendo sempre motivado para buscar o melhor para nossas vidas.

À minha família, em especial meus tios, que em muitos momentos acompanharam meu crescimento e me passaram diversos valores. Meu falecido tio Antonio (tio nico), tio Berlindo, tio Geraldo, tia Janete e Tia Ciça, que sempre me perguntam dos estudos ou se preciso de algo.

À minha orientadora, professora Aline, por todos os "puxões de orelhas" que me fizeram amadurecer e sempre buscar melhorar. Que me oportunizou conhecer a faculdade e seus projetos, por ter me aceito como seu aluno, e que eu sei, tem um carinho por mim assim como eu tenho por ela.

Ao meu Coorientador Camilo, por estar sempre me dando, ou me fazendo pensar em soluções para que esse trabalho ocorresse da melhor maneira. Esteve sempre presente, em qualquer horário, e sempre disposto a ajudar. Sem dúvidas o trabalho não ficaria dessa forma sem sua presença.

À minha quase coorientadora Vandrize, que me acompanha desde a segunda fase, me passando seus conhecimentos, sempre prestativa e disposta a ajudar. Pessoa maravilhosa, que nesses momentos finais buscou me aconselhar e me acalmou com suas palavras confiantes e positivas.

À todos os professores do CDS, que ao longo desses quatros anos foram me passando seus conhecimentos, esclarecendo dúvidas e cobrando sempre que eu desse meu melhor. Em especial os professores: Rosane, Fernando, Cíntia, Cassiano, Jucemar, Michel e Bruna.

Ao meu chefe e amigo professor Luiz, que tenho como um pai, por tudo que representa. Por me abrir as portas do EIC com um mês de faculdade, por diversos conselhos e cobranças, pela confiança, pelo interesse e incentivo para que continuasse no curso, por querer o meu bem sempre.

Aos meus amigos de faculdade, em especial Jonatan e Guilherme que sem eles talvez não tivesse conseguido. Sempre esclarecendo dúvidas, me incentivando a continuar e buscar os melhores caminhos. Pelas trocas de conhecimentos com discussões acaloradas mas sempre com respeito.

Aos meus amigos do time da faculdade, o qual convivo desde que entrei no curso e ali se formou uma amizade em especial: Carlos (totonho), Vini (europa), Diamantaras, Luizinho, Rafa Ramos, Gabriel (gabigol), Diogo e Gabriel (Vacaria)

Às pessoas que passaram pela minha vida e que tenho pouco contato, mas que contribuíram para que alcançasse essa etapa da minha vida. Amigos e professores da infância e adolescência, colegas de cursos e colegas do futebol.

RESUMO

Os jogos de videogames ativos, conhecidos como *exergames*, surgiram como ferramenta de diversão para jovens e adultos jovens. Entretanto pouco se sabe sobre os efeitos da prática de *exergames* em importantes aspectos da vida cotidiana de adultos mais velhos. O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos de um programa de exercício por meio de *exergames* na aptidão funcional de adultos mais velhos. Onze participantes ($60,4 \pm 3,6$ anos) foram submetidos a um programa de exercícios baseados em *exergames* (12 semanas), realizados 3 dias/semana, com 60 minutos de duração. Foram utilizados jogos que simulam a prática esportiva (*Kinect Sports* e *Kinect Sports Ultimate Collection*) usando-se o console *Xbox Kinect 360™*. Foram avaliados. Os seguintes componentes da aptidão funcional foram avaliados (Bateria de Testes de *Fullerton*): força e resistência de membros superiores e inferiores, mobilidade física e resistência aeróbia. Na comparação dos resultados pré e pós intervenção foi utilizado o teste *t de Student* para amostras pareadas com nível de significância de $p < 0,05$ e seus respectivos tamanhos de efeito (r : efeito pequeno = $r < 0,30$, efeito médio = $0,30 \leq r < 0,50$ e efeito grande = $r > 0,50$). Ao final das 36 sessões houve melhora para mobilidade física (pré: $x = 5,36 \pm 0,57$ segundos; pós: $x = 4,96 \pm 0,46$ segundos; $p < 0,05$, $r = 0,78$), assim como para resistência aeróbia (pré: $x = 85,54 \pm 13,79$ repetições; pós: $x = 96,90 \pm 11,92$ repetições; $p < 0,05$, $r = 0,88$). Não foi identificada diferença para força de membros superiores (pré: $x = 17,36 \pm 3,41$ repetições; pós: $x = 17,54 \pm 3,26$ repetições; $p = 0,81$, $r = 0,06$) e inferiores (pré: $x = 16,18 \pm 4,02$ repetições; pós: $x = 17,09 \pm 5,16$ repetições; $p = 0,08$, $r = 0,20$). O programa de intervenção com *exergames* mostrou-se capaz de melhorar a mobilidade física e resistência aeróbia.

Palavras-chave: *Exergames*. Mobilidade Física. Resistência Aeróbia.

ABSTRACT

Active video games, known as exergames, have emerged as a fun tool for young people and young adults, but little is known about the effects of exergames on important aspects of older adults' lives. The objective of this study was to investigate the effects of exergaming-based program on the functional fitness of older adults. Eleven participants (60.4 ± 3.6 years) were submitted a 12 week of training (3 sessions /week, 60 minutes). We used games that simulate sports activities (Kinect Sports Ultimate Collection), using the Xbox 360 Kinect™ console. Session the following components of functional fitness were evaluated (Fullerton Test Battery) upper and lower limb strength and resistance, physical mobility and aerobic resistance. Paired Student's t-test was used with significance level of $p < 0.05$ and their respective effect sizes (r : small effect = $r < 0.30$, mean effect = $0.30 \leq r < 0.50$ and large effect = $r > 0.50$). At the end of the 36 sessions there was improvement for physical mobility (pre: $\bar{x} = 5.36 \pm 0.57$ seconds, post: $\bar{x} = 4.96 \pm 0.46$ seconds, $p < 0.05$, $r = 0.78$), There was improvement in the aerobic resistance (pre: $\bar{x} = 85.54 \pm 13.79$ repetitions, post: $\bar{x} = 96.90 \pm 11.92$ repetitions, $p < 0.05$, $r = 0.88$). No difference was identified for upper limb strength (pre: $\bar{x} = 17.36 \pm 3.41$ repetitions, post: $\bar{x} = 17.54 \pm 3.26$ repetitions, $p = 0.81$, $r = 0.06$) and lower limbs (pre: $\bar{x} = 16.18 \pm 4.02$ replicates, post: $\bar{x} = 17.09 \pm 5.16$ replicates, $p = 0.08$, $r = 0.20$). The intervention program with exergames showed to improve the physical mobility and aerobic endurance.

Keywords: Exergames. Physical Mobility. Aerobic Resistance

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos participantes	26
Tabela 2 - Valores dos testes de aptidão funcional pré e pós.	27

LISTA DE ABREVIATURAS

ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
AHA	<i>American Heart Association</i>
CDS	Centro de Desportos.
DDR	<i>Dance Dance Revolution</i>
EUA	Estados Unidos da América
FFA	<i>FitForAll</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
LOAFIS	Laboratório de Orientação de Atividade Física e Saúde
MEEM	Mini-Exame do Estado Mental
NETI	Núcleo de Estudos da Terceira Idade
OMS	Organização Mundial de Saúde
TME2'	Teste de Caminhada Estacionária de 2 Minutos
TUG	<i>Timed Up Go</i>
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VIGITEL	Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	JUSTIFICATIVA.....	12
1.2	OBJETIVOS.....	13
1.2.1	Objetivo geral	13
1.2.2	Objetivos específicos	13
2	REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1	ENVELHECIMENTO	14
2.2	ATIVIDADE FÍSICA E DESEMPENHO MOTOR EM IDOSOS	15
2.3	JOGOS ELETRÔNICOS E IDOSOS	16
2.4	JOGOS ELETRÔNICOS E DESEMPENHO MOTOR EM IDOSOS	18
3	MÉTODO.....	20
3.1	TIPO DE ESTUDO	20
3.1.1	Contexto	20
3.2	QUESTÕES ÉTICAS	20
3.3	PARTICIPANTES	21
3.4	INTERVENÇÃO	21
3.5	DESFECHOS	23
3.5.1	Força e resistência de membros superiores	23
3.5.2	Força e resistência de membros inferiores.....	23
3.5.3	Mobilidade física	24
3.5.4	Avaliação da resistência aeróbica	24
3.5.5	Caraterísticas descritivas.....	22
3.6	PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO	24
4	RESULTADOS.....	26
5	DISCUSSÃO.....	28
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
	REFERÊNCIAS.....	32
	ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	40

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a expectativa de vida do brasileiro vem aumentando ao longo das últimas décadas, passando de 71,3 anos, em 2003, para 74,6 em 2012. Em Santa Catarina, essa expectativa é superior à média nacional (78,1 anos) aumentando cada vez mais o número de adultos mais velhos ou idosos no Brasil (IBGE, 2012b).

Com avanço da idade adulta ocorre perda progressiva das capacidades motoras (NAIR, 2005) e as atividades simples do cotidiano tendem a ficar mais complexas (BROWN; FLOOD, 2013; GILL, 2010). Neste contexto, a prática regular de atividade física é fator determinante no processo de envelhecimento, pois retarda ou inibe a perda da aptidão funcional, mantendo a autonomia e, conseqüentemente, a independência dos indivíduos (NAKANO et al., 2014).

A aptidão funcional pode ser investigada por meio de baterias de testes motores, que auxiliarão a criação e desenvolvimento de programas de atividades físicas, objetivando a manutenção e melhora da autonomia do indivíduo, sendo vital que os testes motores sejam confiáveis, possibilitando sua reprodutibilidade em outros locais (VIRTUOSO JUNIOR; GUERRA, 2011).

Uma bateria de testes motores de fácil aplicabilidade é a bateria de *Fullerton*, também conhecida como *Senior Fitness Test* (RIKLI; JONES, 1999). Essa bateria avalia os principais componentes de aptidão física (flexibilidade, agilidade, equilíbrio dinâmico, força e resistência muscular de membros superiores e inferiores, resistência aeróbica, mobilidade física e estatura, massa corporal).

Vários estudos (HATCH; LUSARDI, 2010; SUNG, 2009; NETZ et al., 2005) apontam que a prática regular de exercícios físicos apresenta efeitos benéficos para o bem-estar psicológico, satisfação com a vida, autoeficácia e qualidade de vida de indivíduos idosos. Sendo necessário, portanto, a proposição de atividades que promovam a saúde e contribuam para um estilo de vida ativo, assim melhorando a condição física, atuando na prevenção, manutenção e recuperação da saúde da população (MILES, 2007).

Uma nova ferramenta de realidade virtual vem sendo estudada, chamada jogos ativos ou *exergames*, combinam videogame com atividade física (WEBSTER; CELIK, 2014), como por exemplo o *Nintendo Wii*, *PlayStation 3* (PS3) e *Microsoft Xbox 360* com *Kinect™*. Os jogos de videogames possuem um alto índice de abrangência, entre os jovens de 12 a 17 anos, cerca 99% dos meninos e 94% das meninas já jogaram ou jogam com certa frequência, contudo para idosos esse número é incerto (LENHART et al., 2008). Os *exergames* podem fornecer suporte

e encorajar adultos mais velhos a iniciar ou ter um maior envolvimento com exercício físico (CHAO et al., 2013).

1.1 JUSTIFICATIVA

Variáveis do desempenho motor são amplamente abordados na literatura, pois demonstram aspectos físicos e mentais do adulto mais velho sendo indispensável à vida independente e autônoma (COOPER et al., 2010). É fundamental que nesse processo de envelhecimento o adulto mais velho mantenha um estilo de vida saudável e ativo fisicamente.

A atividade física é definida como todo movimento da musculatura esquelética que gere gasto energético. Já o exercício físico, aquele que é realizado de forma programada, respeitando um planejamento e tendo um objetivo de melhora dos componentes da saúde (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985)

Os *exergames* podem ser inseridos nesses conceitos, pois, para que os objetivos dos jogos sejam alcançados faz-se necessário o movimento corporal. Auxiliando à promoção de estilo de vida ativo, pois reduzem fatores de risco como: risco de quedas e fraturas, hipertensão arterial, osteoporose, artrite, entre outros, apresentando ainda melhoras sociais, psicológicas e físicas (CIVINSKI; MONTIBELLER; BRAZ, 2011).

Porém, poucos estudos nacionais investigaram os efeitos de um programa regular por meio de *exergames* na aptidão funcional dos adultos mais velhos (VOJCIECHOWSKI et al., 2017; NATAL et al., 2016; CROCETTA et al., 2015; FINCO; REATEGUI; ZARO, 2015; GOMES et al., 2015; SANTO et al., 2014; BARACHO; GRIPP; LIMA, 2012; PEREIRA et al., 2012; VAGHETTI; BOTELHO, 2010). Novos estudos de intervenção com *exergames*, relacionados ao desempenho motor, decorrente de um período de treino, poderão impactar para que mais pessoas participem de atividades por meio de jogos eletrônicos ativos. Diante disso, destaca-se a importância da verificação dos efeitos de um programa de treinamento com *exergames* na aptidão funcional de adultos mais velhos.

Adicionalmente, faz-se necessário ainda mais estudos que fundamentem aspectos como tipo, duração e intensidade do jogo e quais consoles e jogos utilizar (KLOMPSTRA; JAARSMA; ASTRÅMBERG, 2013; PRIMAK et al., 2012). Contudo o *Xbox360 Kinect* se mostra mais útil devido as mãos estarem liberadas, deixando o usuário livre que somado as características dos objetos virtuais que o jogo apresenta, fazem que o usuário tenha um maior envolvendo com o jogo (TANAKA et al., 2012).

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos serão apresentados de modo geral e específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Investigar os efeitos de um programa de exercício por meio de *exergames* na aptidão funcional de adultos mais velhos.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Verificar e comparar a força muscular de membros superiores e inferiores, antes e após intervenção.
- b) Verificar e comparar a mobilidade física, antes e após intervenção.
- c) Verificar e comparar a capacidade aeróbia, antes e após intervenção.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão de literatura será apresentada em quatro tópicos, sendo esses: Envelhecimento; Atividade física e desempenho motor em idosos; Jogos eletrônicos e idosos; Jogos eletrônicos e desempenho motor em idosos.

2.1 ENVELHECIMENTO

O processo de envelhecimento ocorre de modo variado para cada pessoa, sendo dependente de fatores do estilo de vida, condições socioeconômicas e doenças crônicas. O conceito biológico refere-se aos planos moleculares, celulares, tecidulares e orgânicos, já o conceito psíquico está relacionado as dimensões cognitivas e psicoafetivas (FECHINE, 2012). Para Fedarko (2011) o envelhecimento é definido como uma perda ou declínio gradativo das funções dos tecidos celulares nos órgãos, reduzindo a adaptação do organismo aos meios internos e externos, levando o indivíduo a morte.

Com o processo de envelhecimento ocorrem modificações no organismo, como a redução de estatura, redistribuição da gordura, perda de água corporal, perda da massa muscular e massa óssea, alterações na composição corporal, entre outros (CARVALHO, 2007; ACUÑA; CRUZ, 2004).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que em 2025 a população idosa mundial ultrapasse a marca de 600 milhões de pessoas. Aspectos facilitadores para o aumento da expectativa de vida estão relacionados ao avanço da medicina e redução das taxas de mortalidade, em conjunto com a redução das taxas de fecundidade (VERAS, 2009). Nesse mesmo período o IBGE projeta um total de 32 milhões de idosos no Brasil, correspondendo a 14% da população no país e sendo o sexto em números de idosos no mundo (IBGE, 2010a).

Esses fatores interferirão na sociedade, visto que, o envelhecimento traz doenças próprias, resultantes de processos biológicos, assim ocasionando maior demanda por atendimento nos serviços de saúde, demonstrando que há medidas urgentes com o cuidado da população idosa (VERAS, 2009). Algumas doenças crônicas são resultantes do processo de envelhecimento, tais como as doenças cardiovasculares, diabetes, câncer e doenças respiratórias crônicas (ACHUTTI; AZAMBUJA, 2004).

Sabendo que com o processo de envelhecimento ocorrerá a perda ou diminuição de processos biológicos e uma redução na qualidade de vida dos idosos, ações para a mudança no estilo de vida e atividades que promovam a saúde, tendem a diminuir ou retardar os efeitos dessas doenças. Um envelhecimento ideal está relacionado a atividades que prolonguem a vida

no seu máximo, satisfazendo o bem-estar físico, social e mental (TOPAZ; TROUTMAN-JORDAN; MACKENZIE, 2014).

Essa ideia assemelha-se a de Rowe e Kahn (1997) que afirmam que existem três elementos para o envelhecimento ideal, sendo a pouca probabilidade de doenças ou incapacidades relacionadas às mesmas, capacidade funcional cognitiva e física elevada e uma vida ativa.

2.2 ATIVIDADE FÍSICA E DESEMPENHO MOTOR EM ADULTOS MAIS VELHOS

A prática regular de atividade física propicia benefícios psicológicos, sociais e fisiológicos, diminuindo os fatores de riscos cardiovasculares, alterando o consumo máximo de oxigênio e melhorando a função muscular (GREMEAUX et al., 2012). Ela proporciona ainda maior participação social, melhoria na qualidade de vida, autonomia nas atividades da vida diária (GUEDES et al., 2012) e melhor compreensão de sua própria saúde (KERR et al., 2012). Favorece também aspectos de prevenção, com a atenuação dos riscos de quedas (CLEMSON et al., 2004), diminuindo ou inibindo fatores de risco para doenças crônicas (HALE et al., 2013; VIANNA et al., 2012) e consequentemente diminuindo o número de hospitalização (RAMALHO et al., 2011). Praticar atividade física regularmente auxilia no aumento do desempenho cognitivo (COLCOMBE et al., 2006; LARSON et al., 2006), motor e na capacidade funcional (BUCHMAN et al., 2007; PATERSON; WARBUTON, 2010; PAHOR et al., 2014).

O *American College of Sports Medicine* (ACSM) e a *American Heart Association* (AHA) recomendam para adultos e idosos, atividades aeróbias com intensidade leve e moderada em cinco dias na semana, durante 30 minutos e atividades com intensidade vigorosa em três dias na semana durante 20 minutos. Devendo ser incluso ainda, atividades de flexibilidade, equilíbrio e força muscular (NELSON et al., 2007).

No Brasil o sistema de vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico (VIGITEL) estima que 34,7% da população acima de 65 anos não pratica nenhum tipo de exercício físico. Em Florianópolis cerca 15,8% da população é inativa e com prevalência maior entre as mulheres (16,6%) (VIGITEL, 2013). Os valores elevados de não praticantes de exercício físico no Brasil, para a população acima de 65 anos, quando comparado com idades inferiores vem ao encontro com o que a literatura apresenta, visto que

estudos demonstram que com o passar dos anos, a prática exercícios físicos diminui (VAGETTI et al., 2013; RAMALHO et al., 2011; GOBBI et al., 2012).

Estudos de revisão fundamentam que a prática regular de exercício físico previne ou retarda o aparecimento de doenças crônicas, melhora ou mantém de aspectos funcionais e reduz o risco de morte (WARBUTON et al., 2006; GREMEAUX et al., 2012). Além dos benefícios já listados, faz-se necessário a aplicação de avaliações da capacidade funcional do idoso, para predizer sua real condição de saúde. Essas avaliações podem ser testes de desempenho motor (CLARK, 1989; RIKLI; JONES, 1999), ou questionários (ANDREOTTI; OKUMA, 1999; CARDOSO; GONÇALVES, 1996). Esses métodos de avaliações apresentam barreiras e facilitadores. Os testes baseados em escalas, tem baixo custo e grau de aplicabilidade baixo, contudo, seus resultados apresentam menor fidedignidade. Já os testes diretos, apresentam resultados mais precisos, contudo, demandam um conhecimento prévio do avaliador e maior tempo de aplicação (CAMARA et al., 2008).

A bateria de testes físicos pode fazer um prognóstico de possíveis riscos de fraturas e suas reais condições de saúde (CESARI, 2011), o que vem ao encontro com estudos recentes, evidenciando possíveis incapacidades, internações hospitalares e comprometimento cognitivo (VAN KAN et al., 2009; COOPER; KUH; HARDY, 2010; STUDENSKI et al., 2011).

2.3 JOGOS ELETRÔNICOS E ADULTOS MAIS VELHOS

As primeiras experiências com *exergames* ocorreram na década de 80 com bicicletas estacionárias conectadas a consoles, onde era exigido pedalar em percurso ao qual aparecia num projetor. Essas primeiras experiências não tiveram sucesso, devido ao elevado custo dos equipamentos, ser desinteressantes e com aparelhos que quebravam facilmente (SINCLAIR; HINGSTON; MASEK, 2007). Na década 90, precisamente em 1998, a empresa Konami lançou o *Dance Dance Revolution* (DDR), sendo considerado o primeiro *exergame* de sucesso. (LANNINGHAM-FOSTER et al., 2006). O DDR apresenta uma plataforma com um tablado com direções, o usuário deveria realizar as movimentações ao qual aparecem na tela e assim ir marcando pontos e progredindo do jogo (DILL, 2013). Apresentando uma plataforma atraente aos jovens o DDR em determinado momento passou a ser utilizado em aulas de Educação Física (SCHIESEL, 2007) e devido ao gasto energético do jogo, algumas escolas dos EUA o utilizaram na tentativa de reduzir a obesidade infantil (DILL, 2013). O DDR possui algumas limitações como: músicas de ritmo rápido, salto frequente e tela com muitas informações de cores, o que dificulta a prática para adultos mais velhos. Estudos mostram que conforme o nível

do jogo aumenta o desempenho de adultos mais velhos diminui (SMITH et al., 2012; LANGE et al., 2011).

Com o aprimoramento das tecnologias e sensores que captam o movimento, a *Sony®* apresentou o *EyeToy*, não obtendo muito sucesso, se tratando de uma câmera acoplada ao console *Playstation2*. Conforme o jogo fosse apresentando as dificuldades, o usuário deveria movimentar-se de diferentes modos para realizar a progressão (BOGOST, 2007). Em 2006 a *Nintendo®* lançou o console *Wii*, usando um acelerômetro dentro de um controle remoto e uma barra de sensor detectando o movimento realizado. Como exemplo, o beisebol virtual do *Wii*, que obriga o jogador a balançar um controle remoto em uma bola virtual, que fora lançada por um personagem animado na tela; assim a barra de sensor capta os movimentos e o jogo desenvolve na tela representando as ações realizadas pelo jogador (NINTENDO, 2008). Em 2009, foi lançado o *EA Sports Active* para *Wii* ou simplesmente *Wii Sports*, fazendo com que o usuário realizasse diversas formas de atividades físicas em modo de diversão (MAILLOT et al., 2012). Posteriormente a empresa *Sony®* atualizou-se e lançou o *PlayStation Move*, utilizando um controle em formato de barra semelhante ao *Wii*, contudo o sensor captava o posicionamento do usuário com maior precisão (TANAKA et al., 2012). Por fim a *Microsoft®* lançou o *Xbox360* com *Kinect*, sendo diferente de todos os outros, o console não possuía *joystick*, deixando o usuário com as mãos livres e dando maior liberdade para que se executasse os movimentos propostos pelo jogo (DILL, 2013; TANAKA et al., 2012).

Jogos ativos ou de realidade virtual ajudam a promover um aumento no gasto energético, possibilitando discussões e pesquisas acerca de seus benefícios, só sendo possível após o avanço tecnológico. Podendo ser separada para uso em três grupos: reabilitação, treinamento dos profissionais que acompanharão os alunos e simuladores de prática esportiva “*exergames*”, iniciando o indivíduo na prática de atividade física ou complementando suas atividades físicas semanais (SKIBA, 2008).

Quando projetados, os *exergames* tiveram grande aceitação pelo público jovem, contudo atualmente estão apresentando também uma boa aceitação em adultos mais velhos (KLOMPSTRA; JAARSMA; ASTRÅMBERG, 2013). Essa ferramenta não apresenta somente um aumento no nível de atividade física, mostra também efeitos benéficos a função física, cognitiva (MAILLOT et al., 2012; ZELINSKI; REYES, 2009), no estado de humor e nos índices de adesão nos programas (KLOMPSTRA; JAARSMA; ASTRÅMBERG, 2013; WITTELSBERGER et al., 2012).

No estudo de Schoene et al. (2013), investigou-se o risco de queda em adultos mais velhos que realizaram atividades em casa, com exergames e sem nenhum tipo de supervisão. Ao final de oito semanas, nenhuma adversidade foi relatada pelos participantes.

2.4 JOGOS ELETRÔNICOS E DESEMPENHO MOTOR EM ADULTOS MAIS VELHOS

O *exergames* apresentam-se como uma ferramenta de auxílio para que sejam atingidos os níveis recomendados de atividade física, melhorando as condições de saúde da população (MOLINA et al., 2014; PRIMACK et al., 2012; SINCLAIR; HINGSTON; MASEK, 2007). Estudos apontam que determinadas atividades com *exergames* exigem gasto energético semelhante a atividades de intensidade leve a moderado (KIRK et al., 2013; DOURIS et al., 2012; TAYLOR et al., 2012; GRAVES et al., 2010), como um estudo com 12 estudantes universitários, que realizaram jogos do *Wii Sports* e tiveram gasto energético comparado a uma caminhada de 4,8 quilômetros por hora (BAUSCH et al., 2008). O uso do console *Nintendo® Wii* interfere na motivação, tendo aumentado em até 200% o nível de atividade física do usuário (KLOMPSTRA; JAARSMA; ASTRÅMBERG, 2013). Vindo ao encontro do estudo realizado pela empresa *Nintendo* com seus consumidores online, ao qual foi relatado, por mais da metade das respostas, que o *exergame* teve influência no início da prática de uma nova modalidade esportiva ou exercício físico (LIEBERMAN et al., 2011).

Um estudo realizado com pessoas com Alzheimer, em uma casa de repouso dos EUA, observou os efeitos no equilíbrio e velocidade de marcha de dois programas de exercícios físicos, sendo um com caminhadas e o outro com *exergames Wii fit*. Participaram do estudo 22 indivíduos, sendo 11 no grupo de caminhada e 11 com o *exergames Wii fit* durante 8 semanas, sendo realizadas intervenções em 5 dias na semana, sendo cada intervenção de 30 minutos. Ao final do programa observou que os dois grupos apresentaram melhora no equilíbrio e na velocidade de marcha, contudo não apresentando diferença entre os grupos. Assim sendo, um programa de treino com *exergames* apresenta-se como uma alternativa segura e que trará benefícios semelhantes a uma caminhada a pacientes com Alzheimer (PADALA et al., 2012).

Outro estudo, com o *exergame Nintendo Wii*, propôs um programa de intervenção de duas sessões semanais, cada sessão de uma hora, durante 12 semanas. Participaram 32 indivíduos, com 65 a 78 anos, que nunca tiveram contato com videogames ativos e não participantes de programas de atividade física. Ao final do programa os participantes

apresentaram melhoras no equilíbrio, força de membros superiores e inferiores, flexibilidade e aptidão cardiorrespiratória (MAILLOT et al., 2012).

3 MÉTODO

O método será apresentado com tipo de estudo e seu contexto, questões éticas, participantes, intervenção, características descritivas, desfechos e procedimentos estatísticos.

3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de estudo de intervenção, do tipo quase-experimental, visto que o desenvolvimento da intervenção e randomização não seguem os mesmos controles criteriosos de experimentos verdadeiros. E assim seus resultados não possuem o mesmo reconhecimento (LEVY; ELLIS, 2011).

Se tratando de uma pesquisa de modo quantitativo por utilizar da quantificação, desde a coleta de dados até o manuseamento das informações obtidas, fazendo uso de estatísticas, visando diminuir ao máximo possíveis erros de análises e interpretações, dando maior segurança para os dados obtidos (DIEHL; TATIM, 2004).

3.1.1 Contexto

O projeto teve como divulgação meios eletrônicos como sites do Centro de Desportos (CDS) (www.cds.ufsc.br), da Universidade Federal de Santa Catarina (www.ufsc.br), assim como da Agência de comunicação da UFSC (www.agecom.ufsc.br) e do Núcleo de Estudos da Terceira Idade – NETI/UFSC (www.neti.ufsc.br); e também em forma de distribuição de cartazes nas dependências da UFSC. Esse processo ocorreu em março de 2014, objetivando pessoas que se adequassem aos critérios para participar do projeto.

3.2 QUESTÕES ÉTICAS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, da Universidade Federal de Santa Catarina, com parecer no 329.649 e CAAE nº 09882613.0.0000.0121 (Sistema Nacional de Ética em Pesquisa). E os participantes ao concordarem, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO A).

3.3 PARTICIPANTES

Os interessados em participar do estudo foram submetidos a uma seleção quanto aos seguintes critérios: idade, prática atividade física no último mês, experiência prévia com videogames e/ou *exergames*, lesão ortopédica, uso de órtese e/ou prótese, disponibilidade de participação.

Uma segunda etapa de seleção foi realizada com aqueles que atenderam aos critérios descritos no parágrafo anterior. Assim, novos esclarecimentos foram fornecidas as informações sobre a pesquisa e critérios de inclusão/exclusão. Todos os participantes elegíveis atenderam a todos os seguintes critérios:

- a) pessoas com 55 anos ou mais, de ambos os sexos;
- b) não participantes de atividade física orientada e regular no último mês;
- c) atestado médico estando apto a praticar atividade física;
- d) não ter contato prévio com *exergames*;
- e) sem dificuldade visual ou auditiva que dificultasse a identificação de cores, imagens e sons.

Os interessados excluídos não atenderam a um ou mais critérios:

- a) Doença de Alzheimer;
- b) Doença de Parkinson;
- c) Doenças neurológicas incapacitantes;
- d) Comorbidades psiquiátricas;
- e) Doenças metabólicas e cardiovasculares graves;
- f) Lesão ortopédica que dificultasse ou impeça de realizar as atividades propostas.
- g) pontuação no Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), de acordo com a escolaridade: analfabeto < 13; 1-8 anos < 18; ≥ 9 anos < 26 (BERTOLUCCI et al., 1994).

Os critérios de exclusão, durante a intervenção foram:

- a) Participação em outro programa de exercícios físicos;
- b) Participação insuficiente nas sessões de treinamento (frequência menor que 75%).

3.4 INTERVENÇÃO

O programa de intervenção com *exergames* teve duração de 12 semanas, totalizando 36 sessões, e frequência de três vezes na semana. As sessões foram realizadas em dias alternados

e tiveram duração de 60 minutos no Laboratório de Orientação de Atividade Física e Saúde (LOAFIS/UFSC), do CDS/UFSC.

Nas primeiras sessões foram realizadas adaptações das pessoas aos jogos, fazendo com que observassem as principais características gestuais para a melhor execução da prática, aproximando ao máximo da realidade. Durante o programa de treinamento, as sessões iniciaram com exercícios de aquecimento articular com duração de aproximadamente 5 minutos e após foram realizadas as atividades com jogos de *exergames*.

O programa de treinamento seguiu protocolo padrão definido previamente. Para os jogos, foi utilizado o console *Xbox 360*[®] e os jogos *Kinect Sports* e *Kinect sports Ultimate Collectiontm*. Foram realizados minijogos no início de cada sessão. Os minijogos simulam atividades esportivas por período curto de tempo, fazendo com que o participante tenha que pontuar de forma seguida para ser acrescido mais tempo ao jogo. A duração dos minijogos foi de 10 minutos, sempre antes da realização da atividade principal, programada para cada sessão.

Cada sessão seguiu atividades planejadas previamente, fazendo com que o participante desempenhasse de forma alternada os jogos disponíveis. Os jogos utilizados foram: atletismo, boliche, boxe, esqui, futebol, tênis, tênis de mesa e vôlei de praia, fazendo com que o participante necessitasse de diferentes segmentos corporais para dar prosseguimento ao jogo. Cada sessão se encerrou com alongamento, tendo duração de 5 a 10 minutos.

3.5 CARACTERÍSTICAS DESCRITIVAS

A coleta dos dados foi realizada por meio de um questionário próprio, quanto às características sociodemográficas, estado de saúde e estilo de vida. A caracterização da amostra se deu por sexo, renda familiar (< 724,00; 1448,00 – 3620,00; 3620,00 – 7240,00> 7240,00) arranjo familiar (mora só ou acompanhado), idade em anos completos, escolaridade (até o ensino médio, graduação e pós-graduação), estado de saúde comparado a uma pessoa da mesma idade (muito bom, mesmo, pior), queda nos últimos 12 meses (sim, não), experiência prévia com computadores (sim, não), sono (em quantidade de horas diárias), índice de massa corporal (IMC). A estatura foi mensurada conforme Chumlea et al. (1987). Foram feitas duas medidas e utilizou-se a média.

A massa corporal foi avaliada por meio de balança digital, marca Britânia, com capacidade máxima de 150 kg, com indivíduos descalços e utilizando vestes leves. Para calcular

o IMC foi utilizado a equação massa corporal (em kg) dividido pela estatura elevada ao quadrado.

3.6 DESFECHOS

Os desfechos serão descritos por força e resistência de membros superiores, força e resistência de membros inferiores, mobilidade física e avaliação da resistência aeróbia.

3.6.1 Força e resistência de membros superiores

A avaliação de força e resistência de membros superiores (número de repetições x tempo) foi obtida por meio do teste de Rikli e Jones (1999), sendo o teste de flexão de cotovelo realizado com o participante sentado em uma cadeira, com as costas apoiadas sob o encosto e com os pés totalmente em contato com solo. O halter é segurado na mão dominante. O teste iniciou-se com o antebraço em posição inferior, ao lado da cadeira, perpendicular ao solo. Ao sinal de “iniciar” o participante movimentou gradualmente a palma da mão para cima, enquanto faz a flexão do cotovelo no sentido completo do movimento; depois regressou à posição inicial de extensão do antebraço. O avaliador ajoelhou-se ao lado do braço dominante do participante, colocando os seus dedos no bíceps do executante, de modo a estabilizar a parte superior do braço, e assegurar que fosse realizado uma flexão completa. O participante foi encorajado a realizar o maior número possível de flexões num tempo limite de 30”. Apenas as flexões corretas foram contabilizadas.

Para o teste de flexão de cotovelo foi necessário um cronômetro, uma cadeira com encosto e sem apoio para os braços e halteres de mão com resistência de 2,27 Kg para mulheres e 3,36 Kg para homens.

3.6.2 Força e resistência de membros inferiores

A avaliação da força e resistência de membros inferiores (número de repetições x tempo) foi obtida por meio do teste de sentar e levantar de Rikli e Jones (1999), tendo início com o participante na posição sentado no meio da cadeira, com as costas apoiadas sob o encosto da cadeira, os pés afastados à largura dos ombros e totalmente apoiados no solo. Um dos pés esteve ligeiramente avançado em relação ao outro para ajudá-la a manter o equilíbrio. Os membros superiores foram cruzados ao nível dos punhos e contra o peito. Ao sinal de “partida” o participante levantou-se até a extensão máxima e retornou à posição inicial sentado.

Para o teste de sentar e levantar foi necessário um cronometro, uma cadeira com encosto e sem apoio dos braços, tendo como distância, aproximadamente, 43 cm entre o solo e o acento. A cadeira foi estabilizada de modo que não pudesse se mover, sendo colocada contra uma parede.

3.6.3 Mobilidade física

A avaliação de mobilidade física foi obtida pelo teste de *Timed Up & Go* (TUG) (tempo em segundos) de Rikli e Jones (1999). No teste, uma cadeira era posicionada contra a parede e à sua frente, em uma distância de 2,44 metros foi colocado um cone, tendo 1,44 metros desobstruído, para que o participante conseguisse realizar o contorno. O participante iniciou-se sentado na cadeira, com as costas no assento, mãos nas coxas e pés em contato com o solo. Ao sinal de partida, o participante levantou-se da cadeira, indo em direção ao cone, realizando o seu contorno e sentando novamente igual à posição inicial na cadeira, no menor tempo possível.

Para o teste TUG foi necessário um cronômetro, fita métrica, cone, uma cadeira, com encosto de aproximadamente 43 cm de altura.

3.6.4 Avaliação da resistência aeróbia

A avaliação de resistência aeróbica (número de repetições x tempo) foi obtida pelo teste de caminhada estacionária de 2 minutos (TME2'), que contabilizou o total máximo de elevações do joelho que o participante realizou em 2 minutos. Ao sinal de partida o indivíduo iniciou a marcha estacionária, elevando os joelhos de forma alternada durante 2 minutos. A altura mínima do joelho, apropriada na passada para cada participante, foi nivelada previamente ao teste em um ponto médio entre a patela e a espinha íliaca ântero-superior. O avaliador realizou a contagem com o número de elevações do joelho direito.

3.7 PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO

Foram utilizadas médias, desvios padrão e frequência absoluta. A comparação das médias pré e pós-intervenção foram realizadas por meio do teste *t de Student* para amostras pareadas. Em todas as análises foi utilizado o nível de significância estatística de 5% ($p \leq 0,05$). O tamanho do efeito foi verificado e analisado conforme proposto por Cohen (1992) como efeito pequeno ($r < 0,30$), efeito médio ($0,30 \geq r < 0,50$) e efeito grande ($r > 0,50$). As análises

foram realizadas no programa estatístico IBM SPSS *Statistics* para *Windows* (SPSS®, versão 16.0).

4 RESULTADOS

Participaram deste estudo 11 indivíduos (5 mulheres), com média etária de $60,4 \pm 3,6$ anos. A média do Mini Mental foi de 28,18 ($\pm 1,25$); IMC médio de 28,24 ($\pm 4,48$) e 7,54 ($\pm 1,29$) horas de sono. A TABELA 1 apresenta os dados de caracterização da amostra.

Tabela 1 - Características dos participantes

Variáveis	n	%
Renda familiar (R\$)		
< 724,00*	1	9,1
1448,00 - 3620,00	2	18,2
3620,00 - 7240,00	5	45,5
> 7240,00	3	27,3
Arranjo Familiar		
Mora só	1	9,1
Mora acompanhado	10	90,9
Escolaridade		
Até o ensino médio	3	27,3
Graduação	6	54,5
Pós-Graduação	2	18,2
Estado de saúde comparado com a mesma idade		
Muito bom	3	27,3
Mesmo	1	9,1
Pior	7	63,6
Queda nos últimos 12 meses		
Sim	2	18,2
Não	9	81,8
Experiência prévia com computador		
Sim	9	81,8
Não	2	18,2

Fonte: Dados do autor.

Notas: IMC: Índice de Massa Corporal; * Valor de um salário mínimo na época.

A TABELA 2 apresenta a diferença pré e pós intervenção de 12 semanas com *exergames* na aptidão funcional dos participantes. Não houve diferença estatística para o teste de flexão de cotovelo e o teste sentar e levantar da cadeira. O tempo médio de realização do teste TUG apresentou diferença entre as avaliações ($p < 0,05$) com tamanho de efeito grande ($r > 0,50$). Assim como o teste de marcha estacionária que também apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre os testes pré e pós, com o tamanho de efeito grande ($r > 0,50$).

Tabela 2 - Valores dos testes de aptidão funcional pré e pós.

Variáveis	Pré-intervenção		Pós-intervenção		p	r
	\bar{x}	DP	\bar{x}	DP		
FRMS*	17,36	3,41	17,54	3,26	0,81	0,06
FRMI*	16,18	4,02	17,09	5,16	0,08	0,20
Mobilidade Física**	5,36	0,57	4,96	0,46	<0,05	0,78
Resistência Aeróbia*	85,54	13,79	96,90	11,92	<0,05	0,88

Fonte: Dados do autor.

Notas: FRMS: Força e resistência de membros superiores; FRMI: Força e resistência de membros inferiores; DP: Desvio Padrão; p: Nível de significância; r: Tamanho do efeito; *: número de repetições; **: tempo em segundos.

5 DISCUSSÃO

Este estudo investigou os efeitos de um programa de exercício, por meio de *exergames*, na aptidão funcional de adultos mais velhos. Os resultados mostraram que houve efeito da intervenção na resistência aeróbia e na mobilidade física.

A melhora na mobilidade física nos praticantes de *exergames* também foi verificada em estudos realizados previamente (KARAHAN et al., 2015; JUNG, KO, JEONG, 2015; HSIEH et al., 2014), independente do tempo de exercício, tipo de jogo e plataforma de execução. Karahan et al. (2015) comparam os efeitos do exercício realizado em casa ou realizado com *Xbox Kinect 360*, em indivíduos com média etária de 71 anos. Os sujeitos foram separados aleatoriamente em dois grupos. Em um dos grupos os sujeitos realizavam exercício em casa tendo atividades de equilíbrio e força e *exergames* utilizando os jogos do *Kinect Adventures* e *Kinect Sports*. Ao final de 30 sessões (5 x semana; 6 semanas), o grupo *exergames* apresentou melhora na mobilidade, tendo alguns participantes relatado que os jogos são muito motivantes e divertidos.

No estudo de Chao et al. (2013), com sete participantes (média etária de 86 anos), realizou-se 16 sessões com *exergames* em oito semanas, utilizando a plataforma do *Nintendo Wii Fit*, com jogos de resistência aeróbia, muscular e equilíbrio. Ao final do estudo, os autores identificaram apenas tendência de melhora para mobilidade física. O estudo de Jung, Ko e Jeong (2015), também utilizou a plataforma *Nintendo Wii Sports* e jogos de resistência muscular, aeróbia e equilíbrio, durante 8 semanas. Participaram do estudo 24 indivíduos (média etária de 74 anos) separados em três grupos: a) o grupo controle inativo, b) grupo de exercícios para estabilização da lombar, o qual realizou sete exercícios com três séries cada e 15 segundos de execução e c) o grupo de jogos que praticou 30 minutos em duas vezes na semana até totalizar 16 sessões. Ao final, embora o grupo de exercícios de estabilização de lombar tenha apresentado melhores resultados para teste de alcance funcional, o grupo de jogos apresentou melhores resultados para mobilidade física.

A melhora na mobilidade física resulta na diminuição do risco de queda, que junto ao controle postural e equilíbrio são responsáveis pela manutenção da capacidade funcional do adulto mais velho (SOARES et al., 2003; BARBOSA, 2001).

O efeito positivo na capacidade aeróbia nos participantes, observado no presente estudo, vai ao encontro dos resultados de outros autores (BIERYLA, 2016, KWOK; PUA 2016, CHAO et al., 2015, MAILLOT et al., 2014, MAILLOT; PERROT; HARTLEY, 2012, NITZ et al., 2010), independentemente da plataforma e tipo de jogo, abrangendo jogos de força e equilíbrio.

Konstantinidis et al. (2016) desenvolveram estudo de intervenção com *exergames*, composto por 40 sessões, com duração de 60 minutos, com jogos *FitForAll* (FFA), utilizando o *Nintendo Wii Balance Board* como plataforma de jogo. O estudo foi realizado com 232 participantes, com média de idade de 69 anos, separados em dois grupos, um grupo controle que recebeu treinamento cognitivo durante os 60 minutos e o grupo de intervenção que utilizou o FFA. Ao final do período de oito semanas o grupo que realizou a prática regular dos jogos apresentou melhora na resistência aeróbia obtido pelo teste de caminhada estacionária de 2 minutos (TME2').

No estudo de Chao et al. (2015) realizou-se um programa de oito sessões com 60 minutos de atividade no *Nintendo Wii Fit* com adultos mais velhos, contendo jogos de corrida equilíbrio e yoga. Ao final das quatro semanas de intervenção os 32 participantes foram reavaliados e apresentaram melhora em mobilidade, equilíbrio e efeitos psicossociais, porém para resistência aeróbia não apresentou melhora, podendo então oito sessões não ser o suficiente para melhora nessa variável.

Kwok e Pua (2016) realizaram um estudo com 80 adultos mais velhos separados em um grupo de treinamento em academia que realizavam exercícios de equilíbrio, resistência cardiovascular e força e um grupo de intervenção com o console *Nintendo Wii Active*, esse ofereceu jogos que também se fazia necessário equilíbrio, resistência cardiovascular e força. Ambos os grupos realizaram 60 minutos semanais de atividades, durante 12 semanas. Ao final das 12 sessões foram observadas melhoras para mobilidade, força de membros inferiores e resistência aeróbia para ambos os grupos. Demonstrando que 12 sessões já resultam em efeitos positivos do *exergame* para resistência aeróbica.

Um estudo com o console *Xbox Kinect 360*, utilizando os jogos *Your Shape: Fitness evolved* e *Kinect Adventures*, realizado com 12 indivíduos (média etária de 82 anos), verificou ao final das três semanas de intervenção, melhora na resistência aeróbia para o grupo *exergame*, quando comparado ao grupo controle, o qual foi instruído a continuar com o modo de vida normal (BIERYLA, 2016).

A resistência aeróbia é um componente importante na manutenção das atividades de vida diária durante o processo de envelhecimento, pois auxilia a realização de tarefas do cotidiano ou atividades recreativas (ALVES et al., 2004). O exercício físico tem importância fundamental nessa melhora (SILVA; COSTA; GUERRA, 2011).

O tempo para verificação de melhora variaram entre os estudos. No estudo de Heick et al. (2012), verificou-se que a partir de oito sessões, com frequência de duas vezes semanais e 15 minutos de duração para cada sessão, houve melhora para mobilidade física. Porém nos

estudos de Jung, Ko e Jeong (2015) e Chao et al. (2013) que apontaram melhora na mobilidade física com sessões a partir de 30 minutos, por no mínimo 16 sessões, podendo ser realizada em duas vezes na semana. Já para resistência aeróbia o mínimo encontrado para que ocorra melhora são nove sessões, sendo realizada três vezes por semana, tendo 30 minutos de duração (BIERYLA, 2016). Porém, outros estudos apontam a melhora na resistência aeróbia a partir de 20 sessões (KONSTANTINIDIS et al., 2016; MAILLOT et al., 2014; MAILLOT; PERROT; HARTLEY, 2012; NITZ et al.; 2010).

No presente estudo, as sessões foram programadas e manteve-se o planejamento inicial, tendo um total de 36 sessões, em três vezes na semana, com 60 minutos cada, havendo, a possibilidade real de que ocorresse resultados semelhantes aos discutidos anteriormente.

Os jogos utilizados no presente estudo (atletismo, boliche, boxe, esqui, futebol, tênis, tênis de mesa e vôlei de praia) possuem como objetivos principais a diversão e o entretenimento. Porém, de modo simultâneo, aborda aspectos de capacidade funcional. Assim, o participante está envolvido plenamente com o jogo enquanto melhora algumas dessas variáveis. Nesse sentido, é difícil quantificar a intensidade do treino, assim como desempenhar determinada variável de forma isolada. Outro fator é que muitos dos jogos têm uma pontuação final como objetivo, fazendo com que o participante realize da melhor forma possível a todo momento para que uma maior pontuação seja atingida. Contudo, quando o participante apresenta um baixo desempenho no jogo ou até mesmo uma limitação motora, essa melhora pode não ocorrer ou o jogo não se tornar tão motivante, fazendo-o ficar em desuso.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização de 12 semanas com o programa de treinamento os resultados mostram que um programa de atividades com *exergames* repercute em benefícios à saúde dos participantes, visto que a melhora na mobilidade e na resistência aeróbia está associada à manutenção das atividades diárias e à independência motora, diminuindo o risco de quedas.

Os jogos de *exergames* podem ser considerados uma alternativa de atividade física, podendo ser uma ferramenta de lazer integrando o adulto mais velho ao cotidiano de jovens familiares adeptos à prática dessa plataforma, pois seus jogos podem ser realizados de modo individual ou em conjunto.

Em sua grande maioria os jogos podem ser adaptados ao nível da capacidade funcional do participante, fazendo com que o participante inicie um programa de atividades, mesmo que de forma recreativa e por diversão, podendo despertar o interesse pela prática de modo real.

Além disso, a prática de atividade com os *exergames* quando bem orientada e realizada torna-se segura e viável. Cabendo aos profissionais da área da saúde trabalhar de modo conjunto, para planejar e desenvolver um programa de *exergames* para promover a saúde e atividade física em adultos mais velhos.

REFERÊNCIAS

- ACHUTTI, A.; AZAMBUJA, M.I.R. Doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: repercussões do modelo de atenção à saúde sobre a seguridade social. **Ciência e Saúde Coletiva**, Porto Alegre, v. 9, n. 4, p. 833-840, fev. 2004.
- ACUÑA, K; CRUZ, T. Avaliação do Estado Nutricional de Adultos e Idosos e Situação Nutricional da POPULAÇÃO BRASILEIRA. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, Salvador, v. 48, n. 3, p. 345-361, mar. 2004.
- ALVES, R. V. et al. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. **Revista Brasileira de Medicina Esporte**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 31-37, jan. 2004.
- ANDREOTTI, R.A; OKUMA, S.S. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 46-66, out. 1999.
- BARACHO, Ana Flávia de Oliveira; GRIPP, Fernando Joaquim; LIMA, Márcio Roberto de. Os exergames e a educação física escolar na cultura digital. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Porto Alegre, v. 34, n. 1, p. 111-126, mar. 2012.
- BARBOSA, M.T. Como avaliar quedas em idosos? **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 93-94, jun. 2001.
- BAUSCH, L. et al. Physiological responses while playing nintendo wii sports. **Journal of Undergraduate Kinesiology Research**, Wisconsin, v. 3, n. 2, p. 19-25, maio 2008.
- BERTOLUCCI, P.H.F. et al. O mini-exame do estado mental em uma população geral. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, São Paulo, v. 52, p. 1-7, jun. 1994.
- BIERYLA, K. A. Xbox Kinect training to improve clinical measures of balance in older adults: a pilot study. **Aging Clinical and Experimental Research**, Londres, v. 28, n. 3, p. 451-457, set. 2015.
- BOGOST, I. **Persuasive games: the expressive power of videogames**. MIT Press, Cambridge, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. **VIGITEL: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico** 2013. Disponível em: <http://www.ans.gov.br/images/stories/Materiais_para_pesquisa/Materiais_por_assunto/2015_vigitel.pdf>. Acesso em: 15 set. 2016.
- BROWN, C. J.; FLOOD, K. L. Mobility limitation in the older patient: a clinical review. **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 310, n. 11, p. 1168-77, Sep. 2013.

BUCHMAN, A.S. et al. Physical activity and motor decline in older persons. **Muscle & Nerve**, Medford, v. 35, n. 3, p.354-362, jun. 2007.

CAMARA, F. M. et al. Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências. **Revista Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 610, dez. 2008.

CARDOSO, V.; GONÇALVES, L. Instrumentos de avaliação da autonomia no desempenho das atividades da vida diária do cliente idoso. **Arquivo Catarinense de Medicina**, Florianópolis, v. 24, n. 4, p. 41-48, jan. 1996.

CARVALHO, M.F.C. **A polifarmácia em idosos no município de São Paulo**. 2007. 196 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, fev. 2007.

CASPERSEN, C; POWELL, K; CHRISTENSON, G. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**, Thousand Oaks, v. 100, n. 2, p. 126-131, mar. 1985.

CHAO, Y. et al. Physical and Psychosocial Effects of Wii Fit Exergames Use in Assisted Living Residents. **Clinical Nursing Research**, Thousand Oaks, v. 24, n. 6, p. 589-603, dez. 2015.

CHAO, Y. et al. The feasibility of an intervention combining self-efficacy theory and Wii Fit exergames in assisted living residents: A pilot study. **Geriatric Nursing**, Amsterdam, v. 34, n. 5, p. 377-382, set. 2013.

CHUMLEA, W.C., ROCHE A.F., MUKHERJEE D. **Nutritional assessment of the elderly through anthropometry**. Ohio: Wright State University School of Medicine, 1987.

CIVINSKI, C; MONTIBELLER, A; BRAZ, A.L.O. A importância do exercício físico no envelhecimento. **Revista da Unifebe**, Brusque, p. 163-175, maio 2011.

CLEMSON, L. et al. The Effectiveness of a Community-Based Program for Reducing the Incidence of Falls in the Elderly: A Randomized Trial. **Journal of The American Geriatrics Society**, Medford, v. 52, n. 9, p. 1487-1494, set. 2004.

COHEN, J. A power primer. **Psychological Bulletin**, v. 112, n. 1, p. 155–159, jul. 1992.

COLCOMBE, S. et al. Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, Washington, v. 61A, n. 11, p. 1166–1170, jan. 2006.

COOPER, R. et al. Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. **Age and Ageing**, Londres, v. 40, n. 1, p. 14-23, set. 2010.

CROCETTA, Tânia Brusque et al. Virtual and augmented reality technologies in Human Performance: a review. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 28, n. 4, p. 823-835, dez. 2015.

DIEHL, A.A; TATIM, D.C. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

DILL, K. **The Oxford handbook of media psychology**: Oxford University Press, 2013

DOURIS, P.C. et al. Comparison Between Nintendo Wii Fit Aerobics and Traditional Aerobic Exercise in Sedentary Young Adults. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Colorado, v. 26, n. 4, p. 1052-1057, abr. 2012.

FECHINE, B.R.A. o processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **Inter Science Place**, Campos de Goytacazes, v. 1, n. 20, p.106-132, fev. 2012.

FEDARKO, N.S. The Biology of Aging and Frailty. **Clinics in Geriatric Medicine**, Maryland Heights, v. 27, n. 1, p. 27-37, fev. 2011.

FINCO, Mateus David; REATEGUI, Eliseo Berni; ZARO, Milton Antonio. Laboratório de exergames: um espaço complementar para as aulas de educação física. **Movimento**, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 687-699, jul. 2015.

GOBBI, S. et al. Physical Inactivity and Related Barriers: A Study in a Community Dwelling of Older Brazilians. **Journal of Aging Research**, Londres, v. 2012, p. 1-8, Sep. 2012.

GOMES, Jorge et al. Exergames podem ser uma ferramenta para acréscimo de atividade física e melhora do condicionamento físico? **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 232-242, out. 2015.

GRAVES, L. E. et al. The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults, and older adults. **Journal of Physical activity & Health**, Washington, v. 7, n. 3, p. 393-401, maio 2010.

GREMEAUX, V. et al. Exercise and longevity. **Maturitas**, Amsterdam, v. 73, n. 4, p. 312-317, dez. 2012.

GUEDES, D. P. et al. Quality of Life and Physical Activity in a Sample of Brazilian Older Adults. **Journal of Aging and Health**, Thousand Oaks, v. 24, n. 2, p. 212-226, jul. 2011.

GUIMARÃES, L.H.C.T et al. Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e idosos sedentários. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 68-72, 2004.

HALE, E.R. et al. Relationship of Weekly Activity Minutes to Metabolic Syndrome in Prediabetes: The Healthy Living Partnerships to Prevent Diabetes. **Journal of Physical Activity and Health**, Washington, v. 10, n. 5, p. 690-698, jul. 2013.

HATCH, J.; LUSARDI, M. Impacto da participação em um programa de Bem-Estar no Estado Funcional e quedas Entre Envelhecimento Adultos em um Assistida Ambiente V. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, Connecticut, v. 33, n. 2, p. 71-77, abr. 2014.

HEICK, J.D. et al. Wii Fit and Balance Does the Wii Fit Improve Balance in Community-Dwelling Older Adults? **Topics in Geriatric Rehabilitation**, Hagerstown, v. 28, n. 3, p. 217-222, maio 2012.

HSIEH, W.M et al. Virtual reality system based on Kinect for the elderly in fall prevention. **Technology and Health Care**, Clifton, v. 22, n. 1, p. 27-36, jun. 2014

HSU, J.K et al. A “Wii” bit of fun: The effects of adding Nintendo Wii ® Bowling to a standard exercise regimen for residents of long-term care with upper extremity dysfunction. **Physiotherapy Theory and Practice**, Londres, v. 27, n. 3, p. 185-193, abr. 2011.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em: 15 set. 2016.

IBGE. **BRASIL: Tábua Completa de Mortalidade - Ambos os Sexos - 2012**. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Tabuas_Completas_de_Mortalidade/Tabuas_Completas_de_Mortalidade_2012/pdf/ambos_pdf.pdf. Acesso em: 15 set. 2016.

JUNG, D; KO, D; JEONG, M. Kinematic effect of Nintendo Wii TM sports program exercise on obstacle gait in elderly women with falling risk. **Journal of Physical Therapy Science**, Moroyama, v. 27, n. 5, p. 1397-1400, jun. 2015.

KARAHAN, A.Y. et al. Effects of exergames on balance, functional mobility, and quality of life of geriatrics versus home exercise programme: randomized controlled study. **Central European Journal of Public Health**, Praha, n. 1, v. 23, p. 14-18, nov. 2015.

KERR, J. et al. Outdoor physical activity and self rated health in older adults living in two regions of the U.S. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, Londres, v. 9, n. 1, p. 89-94, ago. 2012.

KIRK, A. et al. An Exploratory Study Examining the Appropriateness and Potential Benefit of the Nintendo Wii as a Physical Activity Tool in Adults Aged ≥ 55 Years. **Interacting with Computers**, v. 25, n. 1, p. 102-114, jan. 2013.

KLOMPSTRA, L; JAARSMA, T; A STRÅMBERG. An in-depth, longitudinal examination of the daily physical activity of a patient with heart failure using a Nintendo Wii at home: A case report. **Journal of Rehabilitation Medicine**, Uppsala, v. 45, n. 6, p. 599-602, mar. 2013.

KONSTANTINIDIS, E.I. et al. Design, Implementation, and Wide Pilot Deployment of FitForAll: An Easy to use Exergaming Platform Improving Physical Fitness and Life Quality of Senior Citizens. **Journal of Biomedical and Health Informatics**, Piscataway, v. 20, n. 1, p. 189-200, jan. 2016.

KWOK, B.C; PUA, Y.H. Effects of Wii Active exercises on fear of falling and functional outcomes in community-dwelling older adults a randomised control trial. **Age and Ageing**, Londres, v. 45, n. 5, p. 621-627, jun. 2016.

LANGE, B. et al. Development of an interactive stepping game to reduce falls in older adults. **International Journal on Disability and Human Development**, Berlin, v. 10, n. 4, p. 223-228, jan. 2011.

LANNINGHAM-FOSTER, L. et al. Energy Expenditure of Sedentary Screen Time Compared With Active Screen Time for Children. **Pediatrics**, Burlington, v. 118, n. 6, p. 1831-1835, dez. 2006.

LENHART, A. et al. **Teens, Video Games and Civics**. 2008. Disponível em: <<http://www.pewinternet.org/2008/09/16/teens-video-games-and-civics/>>. Acesso em: 15 set. 2016.

LEVY, Y; ELLIS, T. J. A Guide for Novice Researchers on Experimental and Quasi-Experimental Studies in Information Systems Research. **Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, And Management**, Florida, v. 6, p. 151-161, out. 2011.

LIEBERMAN, D.A. et al. The Power of Play: Innovations in Getting Active Summit 2011. **Circulation**, Dallas, v. 123, n. 21, p. 2507-2516, abr. 2011.

MAILLOT, P. et al. The Braking Force in Walking: Age-Related Differences and Improvement in Older Adults with Exergame Training. **Journal of Aging and Physical Activity**, Washington, v. 22, n. 4, p. 518-526, out. 2014.

MAILLOT, P; PERROT, A; HARTLEY, A. Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. **Psychology and Aging**, Washington, v. 27, n. 3, p. 589-600, Sep. 2012.

MILES, L. Physical activity and health. **Nutrition Bulletin**, Londres, v. 32, n. 4, p. 314-363, dez. 2007.

MOLINA, K. et al. Virtual reality using games for improving physical functioning in older adults: a systematic review. **Journal of Neuroengineering and Rehabilitation**, Londres, v. 11, n. 1, p.156-156, fev. 2014.

NAIR, K. S. Aging muscle. **The American journal of clinical nutrition**, Rockville, v. 81, n. 5, p. 953-963, ago 2005.

NAKANO, Márcia Mariko et al. Physical Performance, Balance, Mobility, and Muscle Strength Decline at Different Rates in Elderly People. **Journal of Physical Therapy Science**, Moroyama, v. 26, n. 4, p. 583-586, maio 2014.

NATAL, Jéssica Zampier et al. Efeitos do treinamento com Kinect Sports e Kinect Adventures na resistência da musculatura lombopélvica de adultos jovens saudáveis: ensaio

clínico não randomizado. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 365-371, dez. 2016.

NELSON, M. E. et al. Physical Activity and Public Health in Older Adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Philadelphia, v. 39, n. 8, p. 1435-1445, ago. 2007.

NETZ, Y. et al. Physical Activity and Psychological Well-Being in Advanced Age: A Meta-Analysis of Intervention Studies. **Psychology and Aging**, Washington v. 20, n. 2, p. 272-284, jun. 2005.

NINTENDO. **Financial Section**. Disponível em: <http://www.nintendo.co.jp/ir/pdf/2008/annual0803e.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2016.

NITZ, J. C. et al. Is the Wii Fit™ a new-generation tool for improving balance, health and well-being? A pilot study. **Climacteric**, Cornwall, v. 13, n. 5, p. 487-491, nov. 2009.

PADALA, K. P. et al. Wii-Fit for Improving Gait and Balance in an Assisted Living Facility: A Pilot Study. **Journal of Aging Research**, Londres, v. 2012, p. 1-6, mar. 2012.

PAHOR, M. et al. Effect of Structured Physical Activity on Prevention of Major Mobility Disability in Older Adults. **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 311, n. 23, p. 2387-2392, jun. 2014.

PATERSON, D. H; WARBURTON, D. E. Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, Londres, v. 7, n. 1, p. 38-42, fev. 2010.

PEREIRA, Juscélia Cristina et al. Exergames como alternativa para o aumento do dispêndio energético: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 17, n. 5, p. 332-340, set. 2012.

PRIMACK, B. A. et al. Role of Video Games in Improving Health-Related Outcomes. **American Journal of Preventive Medicine**, Washington v. 42, n. 6, p. 630-638, jun. 2012.

RAMALHO, J. R. O. et al. Energy expenditure through physical activity in a population of community-dwelling Brazilian elderly: cross-sectional evidences from the Bambuí cohort study of aging. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, p. 399-408, abr. 2011.

RIKLI, Roberta E.; JONES, C. Jessie. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, Champaign, IL. v. 7, n. 2, p. 129-161, abr. 1999.

ROWE, J. W.; KAHN, R. L. Successful Aging. **The Gerontologist**, Washington, v. 37, n. 4, p. 433-440, ago. 1997.

SANTO, Rafaela Espírito et al. Dispendio energético durante a prática de Exergames: um estudo com crianças da região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 19, n. 6, p. 755-764, nov. 2014.

SAPOSNIK, G. et al. Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming Technology in Stroke Rehabilitation: A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle. **Stroke**, Oxford, v. 41, n. 7, p. 1477-1484, maio. 2010

SCHIESEL, S. P.E. Classes Turn to Video Game That Works Legs. **The New York Times online**, 30 Apr. 2007. Disponível em: <http://www.nytimes.com/learning/students/pop/20070501snaptuesday.html>. Acesso em: 16/09/2016

SILVA, T. C. L.; COSTA, E. C.; GUERRA, R. O. Resistência aeróbia e força de membros inferiores de idosos praticantes e não-praticantes de ginástica recreativa em um centro de convivência. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 14, p. 535-542, out. 2011.

SINCLAIR, J.; HINGSTON, P.; MASEK, M. Considerations for the design of exergames. **Proceedings of the 5th International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques in Australia and Southeast Asia - Graphite '07**, Perth, p. 289-295, fev. 2007.

SKIBA, D. J. Emerging Technologies Center: Games for Health. **Nursing Education Perspectives**, Virgínia, v. 29, n. 4, p. 230-232, dez. 2008.

SOARES, A. V. et al. Estudo comparativo sobre a propensão de quedas em idosos institucionalizados e não-institucionalizados através do nível de mobilidade funcional. **Revista Fisioterapia Brasil**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 12-16, jan. 2003.

TANAKA, K. et al. A comparison of exergaming interfaces for use in rehabilitation programs and research. Loading. **The Journal of the Canadian Game Studies Association**, Toronto, v. 6, n. 9, p. 69-81, jul. 2012.

TAYLOR, L. M. et al. Activity and Energy Expenditure in Older People Playing Active Video Games. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Reston, v. 93, n. 12, p. 2281-2286, dez. 2012.

TOPAZ, M.; TROUTMAN-JORDAN, M.; MACKENZIE, M. Construction, Deconstruction, and Reconstruction: The Roots of Successful Aging Theories. **Nursing Science Quarterly**, Chicago, v. 27, n. 3, p. 226-233, jun. 2014.

VAGETTI, G. C. et al. The prevalence and correlates of meeting the current physical activity for health guidelines in older people: A cross-sectional study in Brazilian women. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, Amsterdam, v. 56, n. 3, p. 492-500, maio 2013.

VAGHETTI, César Augusto Otero; BOTELHO, Sílvia Silva da Costa. Ambientes virtuais de aprendizagem na educação física: uma revisão sobre a utilização de Exergames. **Ciências & Cognição**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 76-88, 2010.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 548-554, jun. 2009.

VIANNA, M. V. A. et al. Aerobic conditioning, blood pressure (BP) and body mass index (BMI) of older participants of the Brazilian Family Health Program (FHP) after 16 weeks of guided physical activity. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, Amsterdam, v. 54, n. 1, p. 210-213, jan. 2012.

VIRTUOSO JÚNIOR, J.S.; GUERRA, R.O. Confiabilidade de testes de aptidão funcional em mulheres de 60 a 80 anos. **Motricidade**, Uberaba, v. 7, n. 2, p.7-13, out. 2011.

VOJCIECHOWSKI, Audrin Said et al. Effects of exergame training on the health promotion of young adults. **Fisioterapia em Movimento**, Pelotas, v. 30, n. 1, p. 59-67, mar. 2017.

WARBURTON, D. E.R. Health benefits of physical activity: the evidence. **Canadian Medical Association Journal**, Ottawa, v. 174, n. 6, p. 801-809, mar. 2006.

WITTELSBERGER, R. et al. Auswirkungen von Nintendo-Wii® Bowling auf Altenheimbewohner. **Zeitschrift Für Gerontologie und Geriatrie**, Cham, v. 46, n. 5, p. 425-430, dez. 2012.

ZELINSKI, E. M.; REYES, R. Cognitive benefits of computer games for older adults. **Gerontechnology**, Eindhoven, v. 8, n. 4, p. 220-235, mar. 2009.

ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA****TERMO DE CONSENTIMENTO**

Título do trabalho: “Efeitos do treinamento com exergames e exercício físico aeróbio no desempenho cognitivo e físico e nas respostas cardiovasculares de idosos”.

Pesquisador: Doutorando Alexsander Vieira Guimarães

Coordenadora: Dr^a. Aline Rodrigues Barbosa

Você está sendo convidado a participar de um projeto de pesquisa. Antes de você decidir participar é importante que você o entenda porque a pesquisa está sendo feita e o que ela envolve. Por favor, perca um pouco do seu tempo e leia com atenção as informações e pergunte se você tiver dúvidas.

1- Qual o objetivo do estudo?

O objetivo será analisar e comparar os efeitos entre programa de treinamento com exergames e exercício físico aeróbico no desempenho físico e cognitivo em indivíduos idosos.

2 - Por que eu fui escolhido?

Serão convidados a participar deste estudo os indivíduos idosos, que tenham disponibilidade e queiram participar de programa de treinamento com jogos eletrônicos esportivos ou exercícios físicos aeróbios, ou fazer parte de um grupo controle (sem intervenção).

3 - Eu sou obrigado(a) a participar?

Você é que decide se quer participar ou não. Você pode decidir participar e desistir a qualquer momento, sem explicar o motivo e sem nenhum problema ou prejuízo para você.

4 - O que eu tenho de fazer? O que irá acontecer se eu decidir participar?

Você será solicitado a responder a um questionário sobre informações pessoais e de saúde, e estilo de vida. Você também será submetido a uma avaliação com testes cognitivos e motores.

Você poderá participar de um programa de jogos de vídeo game ativos que terá duração de dezesseis semanas (60 minutos e 3 vezes por semana)

Caso concorde em participar do programa, aceito ser submetido a avaliação física e cognitiva. Caso não queira participar de nenhuma atividade você poderá ser apenas submetido as avaliações antes e após 16 semanas.

5- Quais são as possíveis desvantagens e benefícios em participar?

Você poderá se sentir um pouco incomodado em responder a perguntas pessoais ou sobre sua saúde. Mas é importante frisar que as informações são sigilosas e você não será identificado em momento algum, apenas será usado um número de identificação.

O estudo não trará riscos para sua integridade física ou moral.

Você poderá melhorar sua capacidade física, atenção e memória. Além disso, as informações obtidas com esse estudo poderão ser úteis cientificamente e de ajuda para outras pessoas.

6 – A minha participação será mantida em sigilo?

O que será feito como os resultados da pesquisa? A identificação dos participantes será mantida em sigilo, sendo que os resultados do presente estudo poderão ser divulgados em congressos e publicados em revistas científicas, mas seu nome e dados de identificação não serão divulgados. Todos os participantes serão identificados por um número (participante 1,..2,..3).

7 – Eu irei receber algum dinheiro ou terei de pagar por minha participação?

Você não receberá qualquer valor em dinheiro e todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade.

8 – Informações

Para maiores informações posso telefonar à Alexsander Vieira Guimarães, no Departamento de Educação Física, tel. 3721-2378 ou no celular nº 9965-0355.

Aceito participar da pesquisa **“Efeito do treinamento com *exergames* e exercício físico aeróbio no desempenho cognitivo e físico e nas respostas cardiovasculares de idosos”**

Florianópolis, ____/____/____

Assinatura do participante _____

Doutorando Alexsander Vieira Guimarães _____